PERIODICAL
V.8, no 6
Norway - Fisk.
SHED
LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. VIII. No. 6
Published by the Director of Fisheries

OCT 23 1951

Torskens vekst og vandringer på Sørlandet

Belyst ved merkingsforsøk 1937—1943

Av
RAGNV. LØVERSEN
Statens Utklekningsanstalt ved Flødevigen

Undersøkelsene er utført
med bidrag av Fiskeribedriftens Forskningsfond

1946

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER
Serie Havundersøkelser
(Reports on Norwegian Fishery and Marine Investigations)
Vol. VIII. No. 6
Published by the Director of Fisheries

Torskens vekst og vandringer på Sørlandet

Belyst ved merkingsforsøk 1937—1943

Av
RAGNV. LØVERSEN
Statens Utklekningsanstalt ved Flødevigen

Undersøkelsene er utført
med bidrag av Fiskeribedriftens Forskningsfond

1946

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/fiskeridirektoratets-skrifter-serie-havundersokelser_1946_8_6

Torskens vekst og vandringer på Sørlandet.

Belyst ved merkingsforsøk av *Ragnv. Løversen.*

Merking av torsk er tidligere utført på Sørlandet av Dr. Knut Dahl (»Norges Fiskerier« H. 1. 1906) som i 1904 og 1905 merket ca. 700 torsk i Søndeledfjorden og i Skjærgården ved Risør. I 1922 og 1923 ble det merket en del torsk fra Flødevigens utklekningsanstalt. I 1936—1938 har dr. Ruud utført merkingsforsøk i Oslofjorden, særlig innenfor Drøbak (Fiskeridirektoratets skrifter Vol. VI No. 2. 1939).

Da merkingsmetoden i de senere år var blitt forbedret fant vi det ønskelig å gjenta forsøkene på Sørlandet. Vi hadde grunn til å tro at de nå benyttete merker ville sitte bedre fast på fisken selv om denne vokste sterkt og at vi på denne måte ville få større kjennskap til fiskens vandringer og vekst gjennom et lengre tidsrom etter merkingen.

Som merke ble benyttet en sølvplate påstemplet F samt et nummer. Merke med tråd hadde en vekt av 1 g. Platen ble heftet i muskulaturen på ryggen mellom første og annen ryggfinne. Til det første merkingsforsøk benyttet vi for små bøyler, idet disse på de største gjenfangete fisk var grodd inn i fisken etter som denne hadde tiltatt i vekst. Senere benyttet vi noe større bøyler, men det er mulig at gjenfangsten ble redusert ved dette, da en større bøyle har lettere for å henge seg fast slik at fisken mister merket. Dette bekreftes også derved at vi fra flere fiskere har fått meddelelse om fangst av torsk som de med sikkerhet mener har mistet sitt merke. Fisken bærer arr etter at tråden er slitt ut.

Merkingsforsøket ble bekjentgjort ved avertissement i lokal-avisene samt ved plakatoppslag både her i distriktet og i distriktene østenfor og vestenfor, samt ved brev til fiskeriautoritetene i Danmark og Sverige. Premien ble satt til kr. 2.— for fisken med merket. Senere viste det seg at dette var noe lite, særlig når den merkete fisk kom opp i vekt av 2 kg eller mere. Det hendte således en dag vi kom inn fra sjøen

med »Ossian Sars« at en fisker utenfor Store Torungen praiet oss. Han ga oss et merke fra en merket torsk og sa at han hadde fått en slik ved Torungen og at den veiet ca. 2 kg. Vi betalte mannen for merket og reiste videre, men kom straks til å tenke på at han måtte ha torsken også. Ganske riktig, i kummen svømte den i beste velgående, men den var så stor at han ville få flere penger for den ved alminnelig salg enn han ville få av oss. Deretter ble premien for fisk over 1 kg forhøyet til 5 kroner.

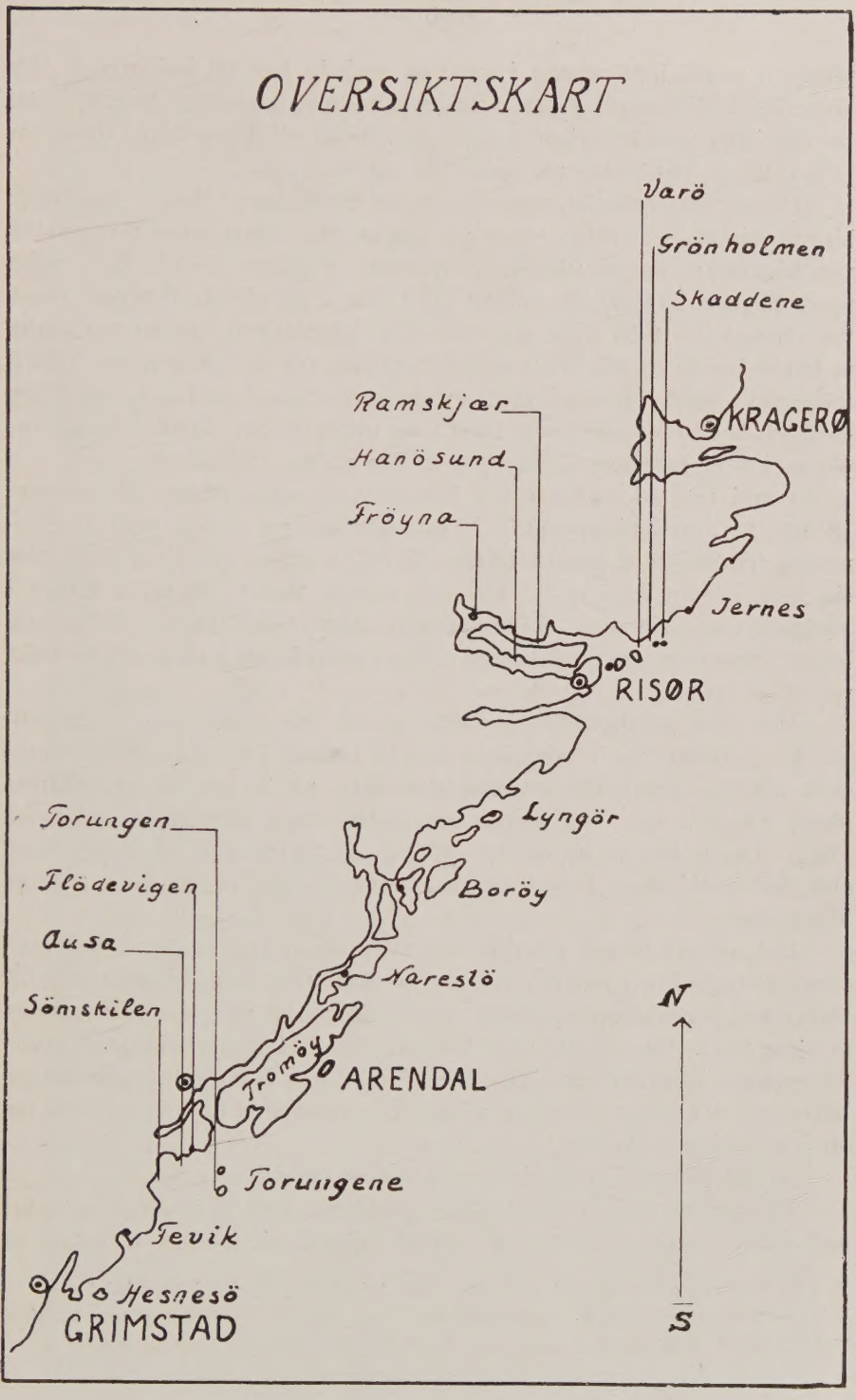
For å få fisk til merkingen som ikke var skadet på noen som helst måte henvendte vi oss i januar 1937 til fisker Trygve Terjesen, Natvig som drev fiske med garnruser og nettingteiner i Sømskilen. Innen kort tid leverte han 100 torsk som var av passende størrelser for øyemedet. Fisken ble tatt over i et av anleggets oppdrettingsapparater og ble gående her fra 11 til 18 og 19 januar. Dette for å forvisse oss om at den var levedyktig.

Den 18 og 19 januar merket vi 70 fisk mellom 24 og 40 cm. Disse ble sloppet tilbake i oppdrettingsapparatet hvor de ble gående til 21. januar. Ingen av fiskene kunne ses å ha tatt skade av merkingsprosessen. Fisken ble sluppet ved anleggets brygge. Den 25. januar merket vi ytterligere 10 fisk mellom 24 og 35 cm som ble sluppet ut samme sted umiddelbart etter merkingen.

Tilbake var nu 20 fisk som var slitt på finnene. Disse ble drept og en undersøkelse av alderen viste at alle tilhørte årgangen 1935. Etter hva otolittene på den gjenfangete fisk viste måtte all fisken ha tilhørt denne årgang.

Da fisken ble satt i frihet var det frisk S. O. vind med atskillig sjø, lav vannstand og uklart vann. Dette holdt seg måneden ut. Noe fiske foregikk ikke da, bortsett fra teinefiske.

Den første gjenfangst fikk vi på Flødevigen og ca. 25 m fra utslippningsstedet 8 dager etter at fisken var satt i frihet. Det var mannen i nabohuset her som hadde satt ut en linestump agnet med blåskjell. Fisken bar intet tegn på skade etter merkingen. Neste gjenfangst var 20 februar — etter 30 dager i frihet; fisken hadde tiltatt 1 cm. i lengde. Her så merket ut til å ha frambragt en liten hevelse, og muligens var huden litt betent. Den ble fanget ca. 300 m fra utslippingsstedet på line agnet med blåskjell. Neste gjenfangst kom fra Sømskilen ca. 4 km fra utslippingsstedet. Fisken hadde økt sin lengde med 2 cm på de 60 dager som var gått siden merkingen. I journalen står notert at merket hadde frambragt sår. Antakelig er dette frambragt ved at fisken med merke har hengt fast i fiskeredskapets masker. Senere blir gjen-


OVERSIKTSKART
Varö
Grönholmen
Skaddene
KRAGERØ
Ramskjær
Hanösund
Fröyna
Jernes
RISØR
Lyngör
Torungen
Flödevigen
Ausa
Sömskilen
Boröy
Nareslö
Tromöy
ARENDAL
Torungene
Tevik
Hesnesö
GRIMSTAD
N
S

fangsten nokså jevn utover i april og mai, ja helt til juli måned. De aller fleste blir fanget innen 1 km fra utslippingsstedet. Den 13. mai ble det i not på Flødevigen fanget ca. 250 kg torsk, og blant disse var 11 merkete. Tilveksten på denne tid var 4—5 cm.

Utover ettersommeren var der ingen gjenfangst. Men 1. november ble det fisket en merket torsk på Sømskilen. Dette kom for sent til vår kunnskap, og vi fikk bare merket. Fiskeren hadde ikke veiet torsken, men han oppga vekten til 1½ a 2 kg. Dette forekom oss å være meget, men det viste seg ved senere gjenfangster at det var mulig at fisken hadde en slik kolossal vekst, nemlig fra ca. 380 g til ca. 1750 g (beregnet vekt)[1]). Den 11. april 1938 ble det fanget en torsk ved Ærøy — 2 km herfra — som veiet 1060 g og målte 50 cm. Dette blir en forøkelse i vekt på 850 g og i lengde 21 cm på ca. 15 måneder.

I mai fikk vi en torsk fra Bondedypet, østre innløp til Tromøy, 18 km fra utslippingsstedet. Vektforøkelsen på denne er 1115 g — nemlig fra 385 g (32 cm) til 1400 g (52 cm). — Den har altså firedoblet sin vekt i løpet av 1¼ år. Den 17. august fikk vi en torsk fanget i Vigkilen ved Grimstad, 17 km herfra, denne veide 1550 g (57 cm) og hadde forøkt sin vekt med 1235 g. Ved merkingen hadde den en vekt på 315 g (33 cm).

Den sist gjenfangete av dette forsøk ble fisket ved Torungen, ca. 4 km sydost for Flødevigen, den 10 januar 1939 og målte 59 cm, vekt 2200 g. Dette blir en lengdeforøkelse på 32 cm og en vektforøkelse på 2,03 kg. Ved merkingen målte denne fisk 27 cm og veiet 170 g. Denne fisk veiet således etter 2 års forløp 13 a 14 ganger mer enn ved merkingen. Fisken hadde modnende ovarier (Stadium 2 etter Sivertsen)[2]).

Det utførte forsøk gir ikke inntrykk av at fisken har hatt større vandretrang. En tredjedel av den merkete fisk er gjenfanget mindre enn 1 km fra utslippingsstedet. For øvrig særlig på Sømskilen, denne er kjent for å være en god plass for småtorsk. Helt til mai måned 1938, 15 måneder etter utslippingen, har vi ikke fått noen gjenfangst lenger borte enn 4 km fra utslippingsstedet til tross for at bunnforholdene for en utvandring er ideelle.

Av 80 merkede torsk i dette forsøk er gjengfanet 41.

På figurene over de forskjellige merkingsforsøk er trukket en sirkel med radius 1 km. Tallet over brøkstreken angir hvor mange fisk er

[1]) Flødevigens utklekningsanstalt ved fylkesutstillingen i Mandal 1927.

[2]) Torskens gytning, undersøkelser 1934—35. Fiskeridirektoratets skrifter Vol. V Nr. 3. Bergen 1937.

Fig. 1.
Hisø
H I S Ø E N
Gjevaldsø
Sandnæs
Sandnæsodden
Sandnæsskjærene
Torungen
Torungen Fyr
(Los)
Arendal
Tyholmen
Lauvsnes
Vestre Moland
Østre Moland
Merdø
Merdø Jærnverk
Merdøskjærene
Merdøbrygga
Merdøbrygga Fyr
Merdøbrygga Fyr
Merdøbrygga Fyr

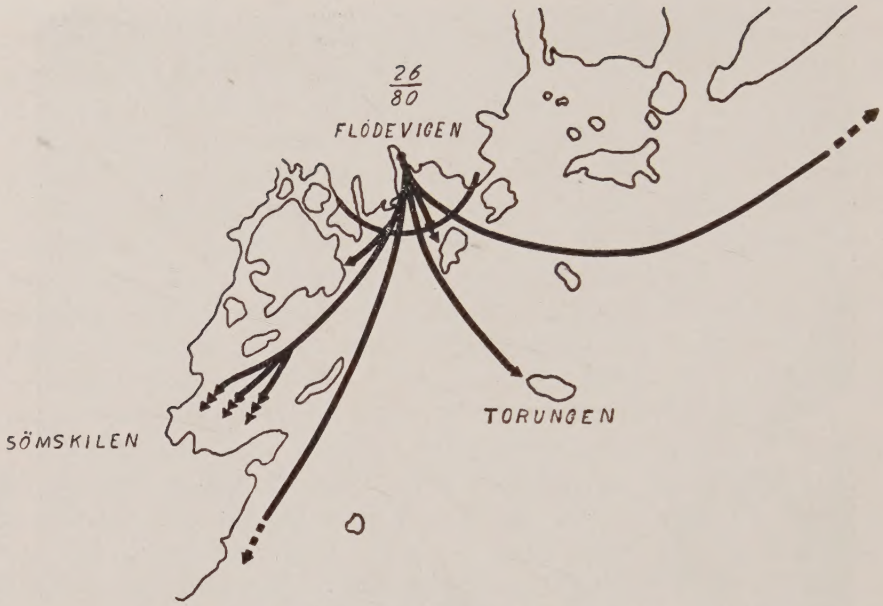


Fig. 2. Flødevigen 21. og 25. januar 1937.

gjenfanget innen sirkelen. Tallet under streken hvor mange fisk der ble sluppet ut. For øvrig angir pilspissene antall gjenfangete.

Den 14. mai 1937 tok en herboende fisker ca. 250 kg torsk i not på Flødevigen. De største veide henimot 1 kg pr. stykk, men de fleste var mindre og tilhørte vesentlig årgangen 1935.

Vi kjøpte 100 stykker for merking. Disse ble sluppet på dypere vann, og også lengre ute i skjærgården enn de tidligere torsk.

Den 18. mai merket vi 50 stykker, størrelse 22—41 cm som ble satt ut samme dag mellom Store Torungen og Tvesteinen. Det ble benyttet samme slags merker som ved vårt første forsøk. I dette forsøk ble hver enkelt fisk også veiet før den ble sluppet ut. Torsken ble oppbevart i store sankekister og ble etter lagringen puttet ned i en fiskekum i sjekten. Da det var varmt i været den dag ble en våt fille holdt rundt fiskens hode under merkingen, men det var likevel litt for stor påkjenning eller for langt opphold i luften, for flere av fiskene lå halvkantet etter at de var sluppet i kummen. Det varte dog bare noen øyeblikk før de kom seg og atter bar seg ad som vanlig. Fisken ble sluppet enkeltvis under gang mellom N. V. pynt av Store Torungen

Fig. 3. Ytre Torungen—Tvesteinen 18. mai 1937.

og Tvesteinen. Der er her ca. 20 m vann. Spørsmålet var om fisken ville følge grunningene vestover eller om den ville reise over dypet mot land. Kartet viser dybder på ca. 100 m i rennen mot land. Merkelig nok fikk vi de første gjenfangster på Sømskilen og Flødevigen — og mer enn halvparten av den gjenfangete fisk har vist en tendens mot land. Det ser ikke ut til at den nevnte dyprenne har avskrekket den på vandringen. Der er forholdsvis grunn forbindelse fra Store Torungen og vestover mot land, så der er jo den mulighet at torsken kan ha vandret denne vei — og så tilbake langs land. Men da måtte vi ha fått tilbake en større del av den gjenfangete torsk fra den vestlige del av feltet.

Dette forsøk viser tydelig at fisken søker i en bestemt retning, nemlig mot land, idet over halvparten av de gjenfangete individer har søkt over dypet mot land.

Tilveksten på denne fisk har vært ganske stor og gjenfangsten jevn. Av 50 merkete er 24 gjenfanget.

Den 19. mai merket vi 50 torsk, størrelse 25—41 cm fra samme

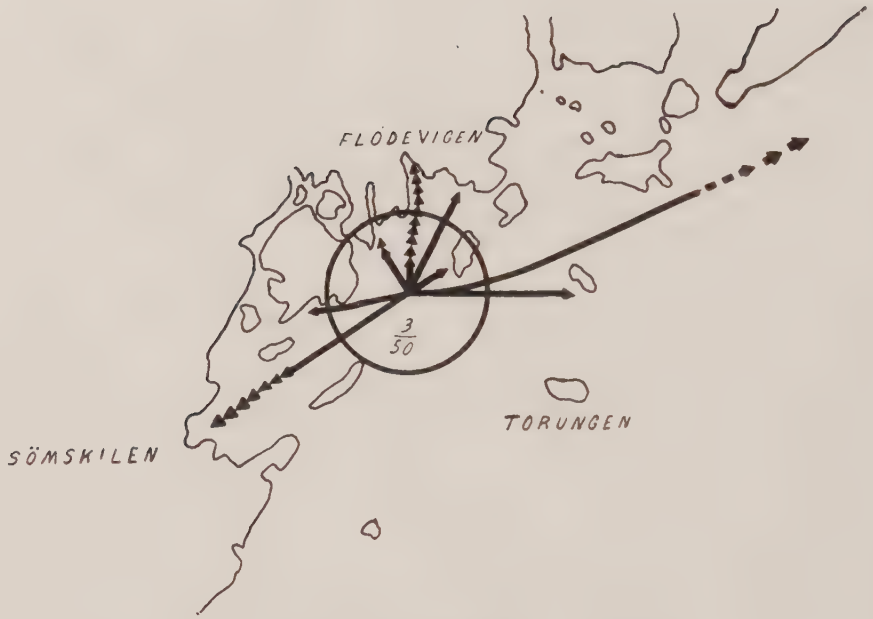


Fig. 4. Ausa—Halvorsholmen 19. mai 1937.

nottrekk. Disse ble sluppet mellom Ausa og Halvorsholmen på ca. 35 m dyp. Også her har fisken søkt mot land og mot grunnen idet hele 24 av de 26 er gjenfanget på landsiden. Som i foregående forsøk har også her tilveksten vært meget god. Av 50 merkete er gjenfanget 26. Til tross for at fisken i disse to forsøk er satt i frihet over dypt vann er gjenfangsten 50% i løpet av 35 måneder.

Den 10. desember 1937 merket Einar Lea en del torsk mellom 11 og 49 cm. Hertil benyttet han særskilte merker av selluloid. De fleste fisk var fisket på Sømskilen og ble også satt ut igjen der etter merkingen. Allerede 9 dager etter utslippingen fikk vi tilsendt fisk som var gjenfanget på stedet, og gjenfangsten fortsatte jevnt utover vinteren og våren. To tre stykker ble også gjenfanget midtsommers. Om høsten ble bare ett eksemplar fanget (Sømskilen). Men fra februar 1939 og til ut i mai fikk vi inn 7 torsk av dette forsøk. Disse 7 hadde en gjennomsnittlig vektforøkelse på 933 g eller vel 300 % på 15—17 måneder. I vinterhalvåret igjen fikk vi 6 torsk; disse har vokset kolossalt. Nr. 44 f. eks. var 16 cm 35 g ved merkingen; nå, nærmere 2 år etter var den 56 cm og veide 1650 g. De 6 sist gjenfangede hadde ved merkingen en gjennomsnittlig lengde av 20,3 cm og en gjennomsnittlig vekt av 114 g;

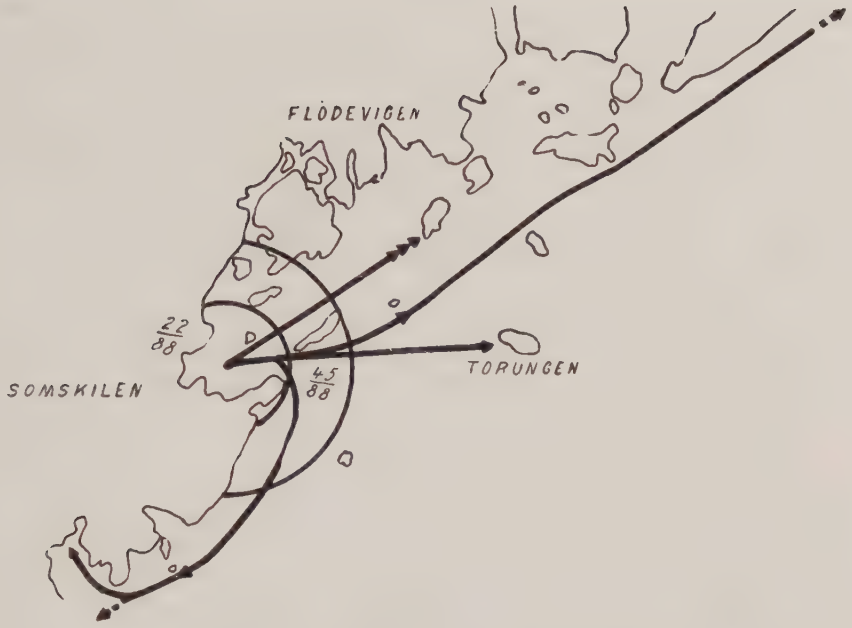


Fig. 5. Sømskilen 10. desember 1937,
(5 individer med ukjent fangststed er ikke tatt med på figuren).

nå, ikke 2 år etter var gjennomsnittsstørrelsen og vekten henholdsvis 54,3 og 1792 g. Dette er et utmerket eksempel på hva man oppnår ved å kaste ut igjen småtorsken.

Torsken har heller ikke i dette forsøk foretatt lange vandringer, idet 45 av de 57 gjenfangete er fanget innen 2 km fra utslippingsstedet til tross for at der ikke er dyprenner som hindrer vandring. Tre torsk er gjenfanget ved Ærøy, mindre enn 4 km borte, en ved Halvorsholmen ca. 3 km og en ved Store Torungen ca. 5 km fra utslippingsstedet. To har reist vestover mot Fevik ca. 5 km.

Bare 2 eksemplarer er gjenfanget lenger borte enn 5 km fra utslippingsstedet. Den ene 22. mars 1939 i Vigkilen ved Grimstad ca. 15 km mot vest, den annen ble fanget ved Bjellandsknatten 1. april 1939 ca. 9 km mot øst.

Der ble ved dette forsøk merket 88 torsk og gjenfanget 57.

For også å undersøke torskens vandringer på andre strøk av kysten ble det bestemt å utføre ett forsøk i Risør skjærgård og den innenforliggende Søndeledfjord. Vi hadde over 200 rusefangete torsk av den

meget rike årgang 1938 til vår disposisjon. Leif Hansen, Risør, som hadde samlet inn torsken var også behjelpelig ved merkingen.

Den 16. mai 1939 tok vi fra et nett ved bryggen i Risør noe over 100 torsk som var fisket i skjærgården omkring de steder hvor vi hadde tenkt å slippe ut den merkete torsk. Fisken ble lagt i en kum i sjekten hvor den ble gående til vi kom fram til vårt bestemmelsessted. Her ble den da sluppet ut en etter en etterhvert som den ble målt og merket. Vi benyttet her samme slags merker som tidligere, men med nokså stor bøyle.

For at fisken ikke skulle foreta noen ufrivillig vandring før den nådde bunnen satt vi fisken ut på 2—3 fv. dyp. Torsken ble sluppet på følgende steder:

Nr. 201—236 ved sydsiden av Lille Varø.
237—272 Nordost for Skadden.
273—300 på vestsiden av Lille Grønholmen.

Ferdig med dette parti returnerte vi til Risør etter nye 100 torsk som var fisket inne i Søndeledfjorden. Fisken ble atter utsatt i fjorden og vi gikk fram etter samme metode som i Skjærgården.

Torsken ble sluppet på følgende steder:
Nr. 301—330 Ramskjær (Nordfjord i Søndeledfjord).
331—364 Frøina (mellom Nordfjord og Sørfjord).
365—400 Hanøsund (Sørfjord).

Når vi valgte å slippe fisken ut i 3 porsjoner var det for å hindre fisken i å bli gående i stim, samtidig som vi ved hjelp av de valgte lokaliteter lettere vil kunne bedømme fiskens vandreretning. At vi merket ute i skjærgården og inne i fjorden samtidig var for å undersøke torskens vandringer ut eller inn fjorden.

I Risør skjærgård viste det seg at fisken var utsatt for en meget sterk fiskeintensitet idet vi i løpet av juni og juli måned fikk igjen $^1/_3$ av den utsatte torsk, og innen ett år etter utslippingen hadde vi fått igjen mer enn halvparten. Torsken viste seg også her meget stedbunden idet hele 53 % ble fanget innen 1 km fra utslippingsstedet. Kun 1 fisk hadde vandret inn i fjorden til Hanøy, en avstand på 10 km. Den ble fanget 6. mai 1940, temmelig nær 1 år etter merkingen. Den hadde på denne tid vokset fra 26 til 40 cm og vekten var økt fra 150 til 500 g. Ingen av de andre fisk ble gjenfanget lengre borte enn 4 km fra utslippingsstedet. I Søndeledfjord hadde fisken anledning til å

Fig. 6. Kart over farvannene ved Risør.

Fig. 7 a. Lille Varøy 16. mai 1939.

Fig. 7 b. [illegible] 16. mai 1939.

Skudelev

Fig. 7 c. Lille Grønholmen 16. mai 1939.

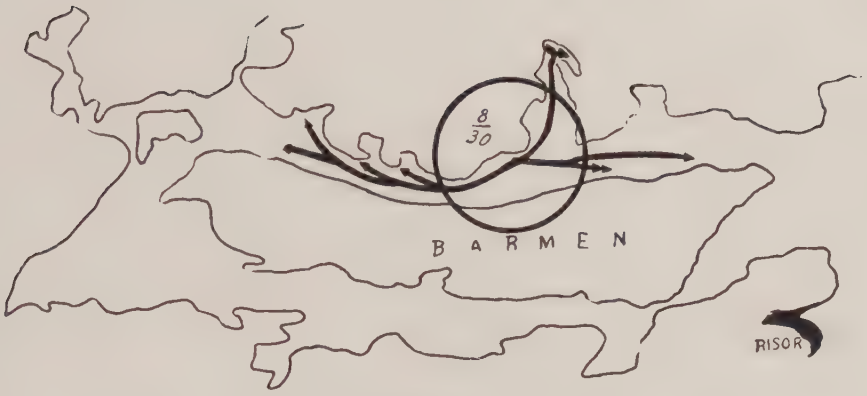


Fig. 8 a. Ramskjær 16. mai 1939.

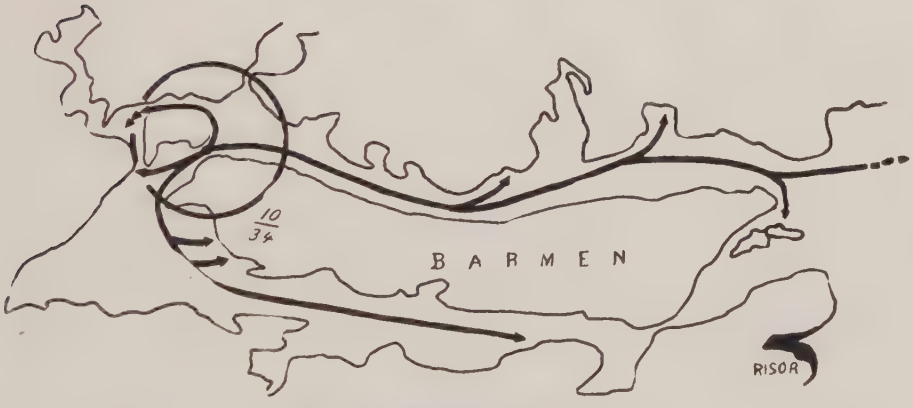


Fig. 8 b. ~~Skaddene~~ 16. mai 1939.

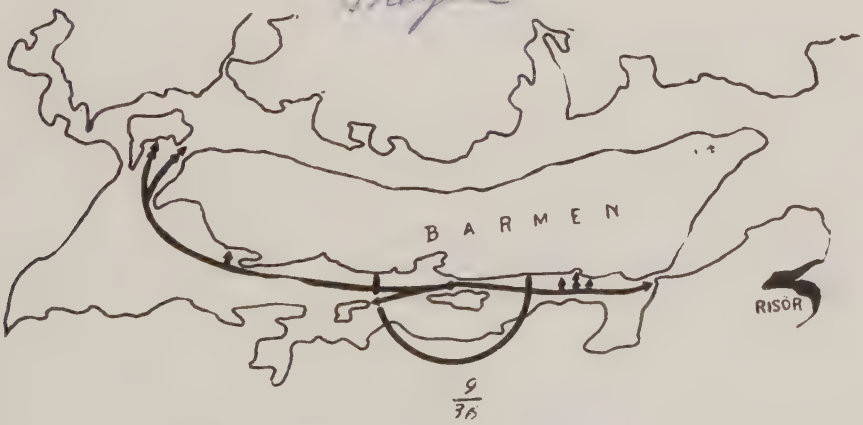


Fig. 8 c. Hanøy 16. mai 1939.

Fig. 9. Ærøy—Halvorsholmen 10. juni 1939.

vandre ut eller inn fjorden fra den ene fjordarm til den andre, idet fjorden går rundt noen større øyer og kommer ut i sjøen igjen bare noen få km fra den andre fjordarm. Fiskeintensiteten har også her vært meget stor idet vi i løpet av de første måneder fikk igjen ca. 1/3 og etter ett år over halvparten.

Forsøket ved Ramskjær viser ikke noen særlig vandring idet 8 stykker er gjenfanget innen en radius av 1 km, mens 4 har reist et par km innover og 5 et par km utover fjorden. Forsøket ved Frøina i bunnen av fjorden viser derimot tendens til vandring ut av fjorden idet 3 stykker er kommet nokså langt ut Nordfjord, 1 sogar helt øst til Jærnestangen (14 km), 3 stykker er tatt i Sørfjord, 3 stykker er reist lenger inn i fjorden mens 10 stykker er gjenfanget innen 1 km fra utslippingsstedet.

Også ved Hanø er de fleste gjenfanget innen 1 km fra utslippingsstedet. For øvrig er det ikke godt å si noe om vandringene da de 5 som er reist innover Sørfjord muligens er på vei ut fjorden gjennom Nordfjord.

Noen større vandring ut eller inn fjorden i løpet av året kan ikke sees å ha foregått da der i forsøket fra skjærgården kun er fanget en torsk inne i Sørfjord, og der fra forsøkene i fjorden kun er fanget en torsk ute i skjærgården. På sistnevnte sted gir fisken inntrykk av å være om mulig ennå mer stasjonær enn inne i fjorden. Den ringe vekst torsken i Søndeledfjorden har til å begynne med tyder på at fisken

Tabell 1. *De utførte merkingsforsøk.*

	Antall merket:	Gjenfanget:				
		1. år	2. år	3. år	Sum	%
21. og 25. jan. 1937	80	36	5		41	51
18. mai 1937	50	23	1		24	48
19. » »	50	14	9	3	26	52
11. desember 1937	88	44	10	3	57	65
16. mai 1939	100	64	4		68	68
16. » »	100	55	3		58	58
10. juni 1939	5	3	1		4	80
	473	239	33	6	278	= 59%

ikke har hatt gode livsbetingelser der. Da fisken andre steder har vokset godt helt fra begynnelsen av ligger det nær å tro at det er næringsmangel som her ligger til grunn. Spredningen i disse forsøk kan også tyde på det.

Den 10. juni 1939 ble der sloppet ut 5 gytetorsk som hadde gått i fangenskap ved Flødevigen. De ble merket og satt i frihet mellom Ærøy og Halvorsholmen. Fiskens lengde var mellom 64 og 71 cm. Av disse fikk vi i nov.—des. 1939 igjen 3 stykker og 1 i november 1940 Fisken var da mellom 71 og 75 cm og i godt hold.

Resultatene av disse merkingsforsøk kan også gi oss verdifulle opplysninger både om torskens biologi (vandringer og vekst) og om bestandens beskatning. La oss først se på vandringene.

Figurene og tabell 2 viser at ca. 50 % av den gjenfangete fisk er fanget innen 1 km fra utslippingsstedet. Og hele 93 % innen 5 km. Dertil kommer 3 stykker (1 %) som vi ikke har fått oppgitt fangststed for. Det er således kun ca. 6 % av den merkete torsk som vi vet er gjenfanget i en større avstand enn 5 km fra utslippingsstedet. At enkelte individer er gjenfanget opptil 20 km eller mer fra utslippingsstedet kan ikke tilskrives noen alminnelig vandretrang hos torsken i sin alminnelighet da tilfellene er få og meget spredte og på ingen måte gir uttrykk for noen spesiell vandreretning.

Dog viser forsøkene 18. og 19. mai 1937 at fisk som er sluppet over forholdsvis dypt vann søker mot land og mot grunnen. Og den fisk som ble sluppet ytterst i skjærgården, ved Torungen, viste de største

Tabell 2.

Dato for merking.	21—25/1 37		18/5 37		19/5 37		10/12 37		16/5 39		16/5 39		10/6 39		Sum	
Sted	Flødevigen		Torungen—Tvesteinen		Ausa – Halvorshl.		Sømskilen		Risør skjærgård		Søndeledfjord		Ærøy—Halvorshl.			
Antall merket	80		50		50		88		100		100		5			
Gjenfanget i en avstand av:	antall	%	antall	%	antall	%	antall	%	antall	%	antall	%	antall	%	antall	%
0— 1 km	26	64	6	25	3	11	22	39	53	78	27	47	0	0	137	49
1— 2 »	3	7	0	0	12	46	23	40	10	15	16	27	1	25	65	23
2— 5 »	10	24	15	63	8	31	7	12	4	6	12	21	2	50	58	21
5—10 »	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	2	3	0	0	4	2
10—15 »	0	0	1	4	1	4	1	2			1	2	1	25	5	2
15—20 »	2	5			2	8									4	2
22 »			1	4											1	
35 »			1	4											1	
Fangstst. mangler							3	5							3	1
Sum	41	100	24	100	26	100	57	100	68	100	58	100	4	100	278	100

vandringer. Den torsk som ble sluppet i Risør skjærgård viser derimot liten spredning, sannsynligvis fordi den ble sluppet på grunt vann hvor torsken fant seg godt tilrette. Dette er hva man må vente. Blir fisken sluppet på et gunstig sted har den liten grunn til å søke andre jaktområder.

En annen ting som også kan gjøre seg gjeldende med hensyn til torskens vandring eller spredning er hvorvidt den merkete torsk blir utsatt igjen i de strøk hvor den er fisket eller om den blir forflyttet til andre strøk. Ser vi på tabell 1 under denne forutsetning finner vi at i de forsøk hvor fisken er utsatt på samme strøk hvor den ble fisket, Sømskil, Risør skjærgård og Søndeledfjorden, der er gjenfangsten størst, nemlig 63,7 %, mens der i de øvrige forsøk hvor fisken er flyttet kun er gjenfanget 50,3 %. (Forsøket med de 5 stamfisk som i lengre tid var holdt i fangenskap ved anlegget er ikke medtatt her).

Ser vi så på spredningen ved gjenfangsten i de forsøk hvor torsken ble utsatt på samme sted som den var fisket finner vi at kun 17 % er gjenfanget i en større avstand fra utslippingsstedet enn 2 km, mens der i det annet tilfelle er gjenfanget 49 % utenfor samme avstand. Flytter man torsken fra et sted til et annet gir forsøkene større spredning og mindre gjenfangst.

Den tid som medgår før fisken blir gjenfanget er avhengig av det fiske som drives på vedkommende lokalitet. Ved Arendal drives der meget linefiske fra november til mai. I denne tid får vi den største gjenfangst, nemlig 38 % av samtlige gjenfangete, mens teinefiske gir 20 % for det hele år. Fra juni til og med september får vi her liten gjenfangst, idet det som nevnt ikke drives noe videre fiske etter torsk i disse måneder. I Risør skjærgård og Søndeledfjorden er det garnrusene som er den avgjørende fangstmetode idet henholdsvis 68 % og 33 % er gjenfanget i dette redskap. Med ruser etter torsk og ål drives der det hele år bortsett fra den tid isen ligger. I Risør skjærgård er det dessuten fanget 16 % på dorg og i Søndeledfjorden 24 % på snøre, resten er som ved Arendal fanget med forskjellig redskap så som pilk, stang, garn, not o. s. v.

Ved Arendal er det april—mai som er de beste fangstmåneder, mens juni—juli er best i Risør distriktet. Dette kommer sannsynligvis av at der ved Risør kun er utsatt fisk i mai måned og at det i sommermånedene fiskes atskillig med åleruser. Dette fiske drives ikke i større utstrekning på Arendalskanten. Tiden for utslippingen i forhold til fiskesesongen spiller en viss rolle for den tid fisken er i frihet.

Tabell 3. (Forklaring i teksten).

	Første år													Annet år										
	Desember	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember
Januar 1937 ut 80 torsk		1	1	1	8	21	2	1				1					2	1			1				
Mai 1937 ut 50 torsk							2	3			4	2	2	3	2	1	3	1				1			
Mai 1937 ut 50 torsk							5	4			1		1		1	1		3	2	1			2	1	
Desember 1937 ut 88 torsk	2	4	8	9	6	8	3	2	1			1			1	2	3	1					1		4
Mai 1939 ut 100 torsk						1	9	21	9	2	11	6	2			1		3		2				1	
Mai 1939 ut 100 torsk						4	14	13	3	3	4	5	3				1	5				1	2		
Juni 1939 ut 5 torsk												1	2												1
Fangst i antall	2	5	9	10	14	34	35	44	13	5	20	16	10	3	4	5	9	14	2	3	1	2	5	2	5
Beregnet beholdning	88	166	161	152	142	428	399	364	320	307	302	282	266	256	253	249	244	235	221	219	216	215	213	208	206
Fangst % av beregnet beholdning	2.3	3,0	5,6	6,6	9,9	7,9	8,8	12,1	4,1	1,6	6,3	5,7	3,7	1,2	1,6	2,0	3,7	6,0	0,9	1,4	0,5	0,9	2,3	1,0	2,4

I tabell 3 har vi satt opp samtlige merkingsforsøk under hverandre og ført opp gjenfangst pr. måned i hvert merkingsforsøk, deretter regnet ut fangstprosenten av beregnet beholdning pr. måned uten hensyn til naturlig avtaken av bestanden. Det viser seg her at gjenfangsten følger fiskets intensitet i sin alminnelighet. I det første år er gjenfangstprosenten høy, men i det annet år meget lav. Da fiskeintensiteten i virkeligheten har vært like stor i begge år blir den naturlige forklaring at vi regner med for stor beholdning. Der må altså foregå en større reduksjon av bestanden utenom fisket. Eller fisken mister sine merker

Tabell 4. *Merket torsk fra alle forsøk. Ordnet etter størrelsen.*

Lengde i cm ved merkingen	Antall		%
	Merket	Gjenfanget	
10—15	9	4	45
16—20	11	6	55
21—25	23	12	52
26—30	175	98	56
31—35	163	98	60
36—40	62	39	63
41—45	20	13	65
46—50	5	4	80
over 50	5	4	80
	473	278	gj. 59%

Tabell 4 viser oss den prosentvise gjenfangst av hver størrelsesgruppe. Det sees herav at gjenfangstprosenten for samtlige fisk er 59 % og at jo større fisken er, desto høyere er gjenfangstprosenten. Dette kan tyde på at den mindre fisk er mer utsatt for tilintetgjørelse i naturen enn den større fisk. Det kan også tenkes at selve merkingsprosessen og merket i seg selv har større skadelig virkning på en liten fisk.

Disse tabeller viser oss at den gjenfangstprosent som vi regner med er en minimumsverdi. Hvis vi vil benytte merkingsforsøkene til å beregne menneskets beskatning av bestanden må vi til gjenfangstprosenten legge den fisk som enten mister sitt merke eller kreperer på grunn av merket. Vil vi beregne den totale avgang må vi også ta hensyn til den naturlige dødelighet.

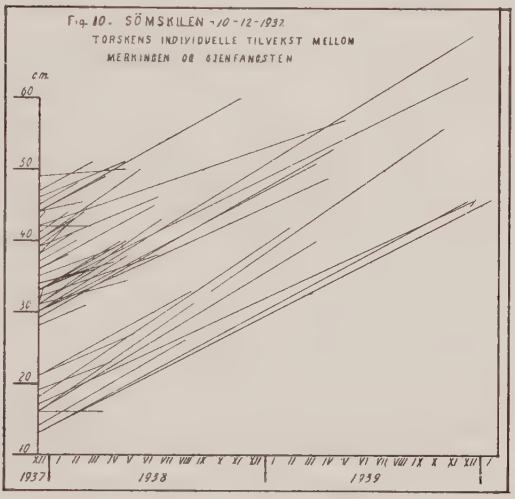
Den høye gjenfangstprosent det første år etter merkingen og den økende prosent for den store fisk tyder på at bestanden beskattes meget sterkt.

Tabell 5. *Gjenfangst av merket torsk.*

Antall gjenfangete innen 1. måned, 2. måned o. s. v. Gjennomsnittstilvekst i cm. Antall. Vekst.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-35
20—25/1 1937....	2	2	6	21	2	2				1					1	2			1	1
	1.0	2.0	2.3	4.4	6.5	6.5				?					21	20			24	32
18/5 1937.....	1	3	1		2	2	3	3	1	2	3	2					1			
	1.0	2.0	4.0		6.5	9.5	8	10	14	15	15	16					29			
19/5 1937.....	3	5	1			1		1	1		1	1	3	2					2	5
	1.0	2.1	4.0			5.0		10	15		12	12	17	21					26	28
11/12 1937	3	6	10	5	11	2	4	1	1			1		1		4	2			6
	1.0	2.8	2.8	2.8	4.8	8.0	9	12	12			16		24		21	19			31
16/5 1939 R.skjærg.	3	21	13	3	8	9	4			1		2	1	1	1			1		
	0.7	1.7	2.9	3.7	3.5	6.4	6			9		12	24	10	19			27		
16/5 1939 S.fjord..	10	19	4	2	6	2	5	1				6					3			
	0.3	0.3	0.3	1.5	2.7	1.0	6	6				14					25			
Sum antall:.....	22	56	35	31	29	18	16	6	3	3	4	12	4	4	2	6	6	1	3	12
Gjennomsnittstilv.	0.6	1.4	2.5	3.9	4.2	6.3	7	10	11	13	14	14	19	19	20	21	24	27	25	30

Tabell 5 viser oss torskens vekst i de forskjellige måneder etter utslippingen. Vi ser at for Arendals vedkommende stiger veksten jevnt allerede fra 1. måned etter merkingen, mens den for Risørs skjærgårds vedkommende har mindre stigning til å begynne med — og Søndeledfjorden har praktisk talt ikke vekst de 3 første måneder. Dette forhold er eiendommelig — torsken ved Risør er sluppet i mai måned på en



tid man skulle vente god vekst. På den annen side er det i overensstemmelse med de resultater Dannevig er kommet til med sine vekstundersøkelser: torsken i Søndeledfjorden vokser meget sent[1]). Der er få gjenfangster etter 1 års forløp slik at vi ikke kan si noe om veksten på et senere tidspunkt. Torsken ved Risør er noe mindre (yngre) enn den vesentlige del av den torsk som er merket ved Arendal, men den som er sluppet i skjærgården ved Risør er av samme alder som den der ble sluppet i Søndeledfjorden, slik at disse forsøk er helt sammenliknbare. For en del av forsøkene er den merkete torsk veiet før utslippingen, for de øvrige forsøk er vekten beregnet på grunnlag av fiskens lengde.

Tabell 6 viser oss hvor meget de individer som er gjenfanget veiet ved merkingen og ved gjenfangsten.

De her medtatte 148 torsk fra forsøkene ved Arendal har i løpet av et par år økt sin vekt med 71,11 kg fra 59,33 kg ved merkingen

[1]) Dannevig 1933. Fiskeridirektoratets skrifter. Vol. IV Nr. 1 1933.

Tabell 6. *Farvannene ved Arendal.*

Dato	Gjenfanget	Vekt		
		Ved merkingen	Ved gjenfangst	Økning av vekt i kg.
21/1 1937	41	11,96	27,04	15,08
18/5 1937	25	11,48	25,04	13,56
19/5 1937	26	11.21	31.82	20.61
10/12 1937	57	24.68	46.54	21.68
	148	59.33	130.44	71.11

Farvannene ved Risør.

Risør skj.				
16/5 1939	68	15.30	22.84	7.34
Søndeledfj.				
16/5 1939	58	12.58	17.93	5.35
	126	27.88	40.77	12.69

Tabell 7. *Forsøkene ved Arendal.*

Forsøket	Ved merkingen			Ved gjenfangst	
	Antall torsk	Samlet vekt	Gj. pr. stk.	Samlet vekt	Vekt pr. stk.
21/ 1 1937	80	23.58	295	27.04	660
18/ 5 1937	50	23.34	470	25.04	1040
19/ 5 1937	50	21.12	425	31.82	1220
11/12 1937	88	38.10	435	46.54	820
	268	106.14		130.44	

Forsøkene ved Risør.

Risør skj.					
16/5 1939	100	22.50	227	22.84	336
Søndeledfj.					
16/5 1939	100	21.70	216	17.93	310
	200	44 20		40.77	
Sum alle forsøk	468	150,34		170.20	

til 130,44 kg ved gjenfangsten. Dette blir en gjennomsnittlig øking på nære ½ kg pr. fisk.

Ved Risør gir forsøkene ikke så gunstige resultater. Dette kommer for det første av den store gjenfangst like etter merkingen, torsken er gjenfanget før den har fått tid til å vokse. For det annet har Søndeledfjorden som nevnt en mer langsomtvoksende torskestamme enn den man finner i skjærgården. Forsøket ved Risør gir likevel en øking av vekten på de gjenfangede individer på 12,7 kg.

Tabell 7 viser vekten på samtlige fisk som ble utsatt og den samlete vekt vi har fått igjen.

Det viser seg at forsøkene ved Arendal gir en nettoøking på ca. 25 kg, d. v. s. 23 % større økonomisk utbytte for fiskerne, idet der ialt er utsatt 106,14 kg og gjenfanget 130,44 kg. For Risørs vedkommende er det meste av fisken gjenfanget så kort tid etter utslippingen at vi ikke får igjen fullt så mange kg som vi slapp ut. Men tar vi alle forsøkene under ett får vi likevel en øking på 12 %. Dette tall er imidlertid for lavt da vi ikke har tatt hensyn til de fisk som har mistet sitt merke, men likevel er gjenfanget. Dertil kommer at småfisken, særlig ved Risør, i stor utstrekning ble fisket opp igjen før den hadde tiltatt i vekt.

Sammenlikner vi nå resultatet av disse merkinger med Dahls merkinger i farvannene ved Risør i 1904 og 1905 finner vi få likhetspunkter. Dahls figur 12, (Dahl 1906, side 90) forsøket ved Håvik i Søndeledfjorden 17/4 1905, viser tydelig at fisken trekker ut fjorden. Dahl mener at torsken trekker inn Søndeledfjorden om høsten og at den trekker ut fjorden igjen om våren. Nevnte merkingsforsøk er foretatt en måned tidligere på året enn våre, og med eldre fisk. Dahls forsøk gir en gjenfangstprosent på 15, og de aller fleste fisk er gjenfanget innen en måned etter utslippingen. Den senest gjenfangete fisk er fanget 6. juni 1905 — altså 50 dager etter utslippingen. Vårt forsøk i Søndeledfjorden er utført med vel ett års gammel fisk, gått over 1½ år og gir en gjenfangst på 59 %. Det viser ikke noen vandring ut eller inn fjorden, men at torsken i disse strøk er meget stasjonær. Hvorvidt et forsøk med eldre fisk, eller til en annen årstid, ville gitt et annet resultat vet vi dog ikke.

De i 1922 og 1923 utførte merkingsforsøk ved Flødevigen må nærmest anses for misslykkete, idet de da benyttete merker falt av fisken kort tid etter merkingen. Dette ble bevist ved merkingsforsøk

Fig. 11. Fotografiet (ved Dr. Dannevig) viser hvor meget 3 torsk fra merkingsforsøket mai 1937 har vokset på ca. 1½ år (de 3 minste fisk har samme lengde som de merkete hadde ved utslipningen, de 3 største er de merkete torsk ved gjenfangsten).

Ved merkingen:			Ved gjenfangsten:		
J.nr. 137. 18/5 37.....	37 cm	490 g	30/9 38.....	66 cm	3050 g
„ 163. 19/5 37	32 „	175 g	3/10 38.....	54 „	1450 g
„ 189. 19/5 37.....	36 „	550 g	17/10 38.....	65 „	3200 g
		1,3 kg			7,7 kg

i anleggets oppdrettingsbasseng, idet der i tiden 3/4—8/5 1923 ble oppfisket 71 torsk som var merket og utsatt i bassenget oktober—november 1922. Av disse hadde kun 9 fisk beholdt sitt merke.

Ruud (1939) kommer til den slutning angående torskens vandringer i Oslofjorden: »Der er ingen tendens til vandring i bestemte retninger

ved de små vandringer som fisken for øvrig har utført i fjorden«, videre »Vi må derfor være berettiget til å trekke den slutning som vi gjorde ovenfor, at torsken i Oslofjorden innenfor Drøbak er i høy grad stasjonær«.

Om merkingsforsøkene i fjorden utenfor Drøbak sier han: »Vi må derfor anta at torsk av de størrelsesgrupper det her gjelder ikke vandrer inn i Oslofjorden fra utenforliggende farvann i noen nevneverdig mengde om vinteren eller våren. Om en merking foretatt som sommeren vil vise noe annet, er ennå uvisst, og dette gjenstår det å undersøke, men som nevnt tidligere i dette kapitel, tyder også andre forhold på at bestanden av større torsk i Oslofjorden innenfor Drøbak er uavhengig av innvandringer utenfra«.

Våre forsøk som er foretatt vinter og vår viser med stor tydelighet at torsken er meget stedbundet. Hvis denne fisk foretok regelmessige — eller sesongmessige — vandringer ville dette gitt seg utslag ved gjenfangstene i disse forsøk som har gått over et par år.

De oppnådde resultater kan derfor sammenfattes i følgende punkter:

1. Torsken på Sørlandet er stasjonær.
2. Torsken vokser meget hurtig og vektforøkelsen er tilsvarende stor.
3. Småtorsken bør vernes for å gjøre fiskernes økonomiske utbytte større.